

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月24日

出願番号

Application Number:

特願2002-215490

[ST.10/C]:

[JP2002-215490]

出願人

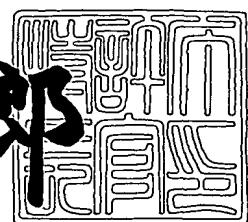
Applicant(s):

サンデン株式会社

2003年 4月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3028125

【書類名】 特許願  
【整理番号】 Y-02077  
【提出日】 平成14年 7月24日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 F04D 29/30  
【発明者】  
【住所又は居所】 群馬県伊勢崎市寿町20番地サンデン株式会社内  
【氏名】 北爪 三智男  
【特許出願人】  
【識別番号】 000001845  
【氏名又は名称】 サンデン株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100069981  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 吉田 精孝  
【電話番号】 03-3508-9866  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 008866  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9100504  
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多翼ファン

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転軸周りに周方向に配置された複数のブレードを有する羽根車を備え、該羽根車の回転により各ブレード間における内径端部側から空気を吸入し外径端部側から空気を吐出する多翼ファンにおいて、

前記ブレードを環状に配置したブレード群を少なくとも径方向に内外に2以上配置するとともに、該各ブレード群のうち外側ブレード群の各ブレードはそれぞれ内側ブレード群の各ブレード間を通る空気流の内部に配置した

ことを特徴とする多翼ファン。

【請求項2】 前記内側ブレード群を複数の主ブレードで構成するとともに前記外側ブレード群を複数の補助ブレードで構成し、該各補助ブレードの内径端部は隣接する一方の主ブレードの外径端部の正圧面と他方の主ブレードの負圧面との間に配置した

ことを特徴とする請求項1記載の多翼ファン。

【請求項3】 前記各補助ブレードの内径端部と一方の主ブレードの正圧面との間隔は、該各補助ブレードの内径端部と他方の主ブレードの負圧面との間隔より小さくした

ことを特徴とする請求項2記載の多翼ファン。

【請求項4】 前記各ブレードは翼断面形状となっている

ことを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか一項記載の多翼ファン。

【請求項5】 前記羽根車を樹脂にて一体成形した

ことを特徴とする請求項1乃至請求項4記載の何れか一項記載の多翼ファン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は車両用空気調和装置等に設置された多翼ファンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

多翼ファンは回転軸周りに周方向に配置された複数のブレードを有する羽根車を備えたもので、羽根車の回転により各ブレード間における内径端部側から空気を吸入し外径端部側から空気を吐出する構造となっている。多翼ファンの送風能力や騒音等の送風機性能は、ブレード形状や羽根車を収容するケーシング形状等によって左右される。特にブレードの空気流れ方向の長さが短いため、ブレードに沿う空気流が形成されにくく、空気流の剥離により渦流が発生し、この渦流が送風能力を低下させ、また、騒音の大きな原因となっていた。

#### 【0003】

このような問題点を解決するため、出願人は図5及び図6に示すような特願2001-384139号に記載の多翼ファンを提案した。ここで、図5は多翼ファンの羽根車1を示し、図6は図5の1点鎖線で囲んだブレード2部分を示している。

#### 【0004】

この出願に記載した羽根車1は図5に示すように中央の回転軸を中心として、周方向に多数のブレード2を備えており、このブレード2が内径端部2a側から空気を吸入し、外径端部2b側から空気を吐出する構造となっている。ここで、ブレード2の内径端部2a側（ブレード2の前半部）を翼形状、即ちブレード厚さが一旦徐々に増大しその後徐々に減少する形状としている。これにより、ブレード前半部で空気流の乱れを抑制し、また、ブレード2の外径端部2b側（ブレード2の後半部）の厚さをほぼ均一で直線状に形成することにより、前半部から後半部に流れた空気の剥離を抑え、ブレード2の後流での渦流の発生を抑制するようしている。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記出願に記載された多翼ファンでは、隣接する各ブレード2の外径端部2bの間隔が多少離れるよう配置されるため、図6に示すように、低圧損の動作点におけるブレード2の外径端部2b側の流動が隣接する他方のブレード2の正圧面側に偏り、ブレード2の後側に剪断流3が形成されるおそれがあった。この問題点を解決するため、隣接する各ブレード2の外径端部2b側の間

隔を互いに狭くするよう形成して強制的に空気流の偏りを抑制する手段を採用することが考えられるが、これでは、外径端部2b側の相対速度が速くなる分、圧力回復が不十分となり、高圧損の動作点において送風性能及び騒音特性が低下するおそれがあった。

## 【0006】

本発明の目的は前記従来の問題点に鑑み、内外に複数種のブレードを配置することにより、送風性能を向上させ、かつ、騒音を低下させることができる多翼ファンを提供することにある。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は前記課題を解決するため、請求項1の発明は、回転軸周りに周方向に配置された複数のブレードを有する羽根車を備え、羽根車の回転により各ブレード間における内径端部側から空気を吸いし外径端部側から空気を吐出する多翼ファンにおいて、ブレードを環状に配置したブレード群を少なくとも径方向に内外に2以上配置するとともに、各ブレード群のうち外側ブレード群の各ブレードはそれぞれ内側ブレード群の各ブレード間を通る空気流の内部に配置した構造となっている。

## 【0008】

請求項1の発明によれば、羽根車の回転により先ず内側ブレード群のブレードの正圧面及び負圧面に沿って空気が流れる。この内側ブレード群に空気が通る際、ブレードの負圧面に沿って流れる空気が負圧面から剥離する傾向があり、また、ブレードの外径端部の後方では剪断流が形成されがちとなる。ここで、外側ブレード群のブレードが内側ブレード群のブレード間を通る空気流の内部に配置されているため、外側ブレード群のブレードにより空気流の剥離や剪断流が回避されるよう、空気の流動を変更することができる。

## 【0009】

請求項2の発明は、請求項1に係る多翼ファンにおいて、内側ブレード群を複数の主ブレードで構成するとともに外側ブレード群を複数の補助ブレードで構成し、各補助ブレードの内径端部は隣接する一方の主ブレードの外径端部の正圧面

と他方の主ブレードの負圧面との間に配置した構造となっている。

#### 【0010】

請求項2の発明によれば、羽根車の回転により内径端部側から流入した空気は先ず主ブレードの正圧面及び負圧面に沿って流れる。この主ブレードに空気が通る際、主ブレードの負圧面に沿って流れる空気が負圧面から剥離する傾向があり、また、主ブレードの外径端部の後方では剪断流が形成されがちとなる。ここで、各補助ブレードの内径端部は隣接する一方の主ブレードの外径端部の正圧面と他方の主ブレードの負圧面との間に配置しているため、補助ブレードにより空気流の剥離や剪断流が回避されるよう、空気の流動を変更することができる。

#### 【0011】

請求項3の発明は、請求項2に係る多翼ファンにおいて、各補助ブレードの内径端部と一方の主ブレードの正圧面との間隔は、各補助ブレードの内径端部と他方の主ブレードの負圧面との間隔より小さくしている。

#### 【0012】

請求項3の発明によれば、一方の主ブレードの負圧面側を通る空気がこの負圧面から剥離し、隣接する他方の主ブレードの正圧面側に偏って流れがちとなるが、この偏流した空気の一部が補助ブレードの正圧面に沿って一方の主ブレードの負圧面側に向かって案内される。従って、主ブレードの負圧面における空気流の剥離や主ブレードの後方での剪断流が抑制される。

#### 【0013】

なお、各ブレードは翼断面形状に形成してもよいし（請求項4の発明）、また、各ブレードを含む羽根車を樹脂にて一体成形してもよい（請求項5の発明）。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

図1乃至図4は本発明に係る多翼ファンの一実施形態を示すもので、図1は多翼ファンを搭載した車両用空気調和装置の概略断面図、図2は多翼ファンの羽根車の正面図、図3は多翼ファンの羽根車の側面一部断面図、図4は主ブレード及び補助ブレードに流れる空気流を示す断面図である。

#### 【0015】

本発明に係る多翼ファンを説明するに当たり、まず、これが搭載される車両用空気調和装置の概略を図1を参照して説明する。車両用空気調和装置10は空調空気を導く空調ダクト20を有しており、その風上側から風下側に向かって、多翼ファン30、冷凍回路の構成部品である蒸発器40、ラジエータから温水が給送されるヒータコア50が順次設置されている。また、空調ダクト20の風上側には外気吸入口60a及び内気吸入口60bを設け、風下側にはデフロスト用の上方吹出口60c、乗員の胸などに向かって吹き出す上部吹出口60d、乗員の足下に吹き出す足下吹出口60eをそれぞれ設け、各口60a～60eを開閉ダンパ70a～70dにより制御している。更に、ヒータコア50への通風量はエアミックスダンパ70eにより制御している。

## 【0016】

ここで、車室内を冷房するときは多翼ファン30を駆動し、冷媒が循環している蒸発器40に内気又は外気を通過させて冷気を生成し、この冷気を少なくとも一つの吹出口60c～60eを通じて車室内に吹き出して行う。一方、車室内を暖房するときは同じく多翼ファン30を駆動し、温水が循環しているヒータコア50に内気又は外気を通過させて暖気を生成し、この暖気を少なくとも一つの吹出口60c～60eを通じて車室内に吹き出して行う。なお、図1の白抜き矢印は空気の流れを示している。

## 【0017】

このように、多翼ファン30を駆動することにより車室内空調を行っているが、多翼ファン30の設置空間を広く取ることができない車両用空気調和装置においては、小型でも送風性能が高く、また、車室内の静寂を保つため騒音の低いものが要請される。

## 【0018】

本実施形態に係る多翼ファン30はこのような要請を満足させるため、以下の構造を採用した。即ち、多翼ファン30は図1に示すようにスクロール31に収容された羽根車32を有し、羽根車32を電動モータ33により駆動するようになっている。

## 【0019】

羽根車32は樹脂にて一体成形されもので、図2及び図3に示すように、空気吸込側に向かって膨出した駆動プレート34を有し、駆動プレート34の中央のボス部35には電動モータ33の回転軸（図示しない）が連結している。駆動プレート34の周縁と空気吸込側周縁の接続リング36との間には2種類のブレード群37、38が固着されている。各ブレード群37、38は回転軸を中心として内外に配置され、内側ブレード群37は主に内外気を吸い込む大型の主ブレード371で構成され、外側ブレード群38は主に主ブレード371で吸い込まれた空気流を変更する小型の補助ブレード381で構成されている。

#### 【0020】

主ブレード371及び補助ブレード381は、図4に示すように、ブレード厚さが一旦徐々に増大しその後に徐々に減少する翼形状となっている。ここで、ブレード厚さは主ブレード371が補助ブレード381より大きく、主ブレード371のそりが大きくなっている。また、翼弦長も主ブレード371の方が補助ブレード381より大きくなっている。これにより、主ブレード371の吸込能力が高くなっている。

#### 【0021】

このように構成された主ブレード371と補助ブレード381は図4に示すように配置されている。即ち、各補助ブレード381は主ブレード371の間を通る空気流の内部に配置されている。

#### 【0022】

これを詳述すれば、各補助ブレード381の内径端部381aが隣接する一方の主ブレード371の外径端部371bの正圧面371cと他方の主ブレード371の負圧面371dとの間に配置され、後方に外径端部381bが延在した状態となっている。また、各補助ブレード381の内径端部381aと一方の主ブレード371の正圧面371cとの間隔L1は、各補助ブレード381の内径端部381aと他方の主ブレード371の負圧面371dとの間隔L2より小さくしている。

#### 【0023】

本実施形態によれば、多翼ファン30を駆動する際、羽根車32の回転により

主ブレード371の正圧面371c及び負圧面371dに沿って空気が流れる。この主ブレード371に空気が通る際、主ブレード371の負圧面371dに沿って流れる空気が負圧面371dから剥離する傾向があり、また、主ブレード371の外径端部371bの後方では剪断流が形成されがちとなる。ここで、補助ブレード381が主ブレード371間を通る空気流の内部に配置されている。これを詳述すると、各補助ブレード381の内径端部381aが隣接する一方の主ブレード371の外径端部371bの正圧面371cと他方の主ブレード371の負圧面371cとの間に配置されている。これにより、補助ブレード381により空気流の剥離や剪断流が回避されるよう、空気の流動を変更することができる。

#### 【0024】

また、各補助ブレード381の内径端部381aと一方の主ブレード371の正圧面371cとの間隔L1を、他方の主ブレード371の負圧面371dとの間隔L2より小さくしている。これにより、一方の主ブレード371の負圧面371d側を通る空気がこの負圧面371dから剥離し、隣接する他方の主ブレード371の正圧面371c側に偏って流れがちとなるが、この偏流した空気の一部が補助ブレード381の正圧面381cに沿って一方の主ブレード371の負圧面371d側に向かって案内される。従って、主ブレード371の負圧面371dにおける空気流の剥離や主ブレード371の後方での剪断流が抑制される。

#### 【0025】

以上のように、本実施形態に係る多翼ファン30では空気流の剥離及び剪断流が抑制されるため、渦流の発生が抑制され、送風性能及び騒音特性が向上する。

#### 【0026】

なお、前記実施形態では内側ブレード群37と外側ブレード群38の2種類のブレード群で構成されているが、送風性能及び騒音特性を向上させるため、内外に3種類以上のブレード群を配置するようにしてもよい。また、前記実施形態では主ブレード371の間に補助ブレード381を配置しているが、主ブレード371の翼形状によっては主ブレード371の後方に配置するようにしてもよい。更に、前記実施形態では主ブレード371及び補助ブレード381の両者が翼形

状となっているが、ほぼ均一な厚さで形成されたブレードを一方又は両方に採用するようにしてもよい。

【0027】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、外側ブレード群のブレードが内側ブレード群のブレード間を通る空気流の内部に配置されているため、外側ブレード群のブレードにより空気流の剥離や剪断流が回避でき、送風性能及び騒音特性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

車両用空気調和装置の概略断面図

【図2】

本発明に係る多翼ファンの羽根車の正面図

【図3】

本発明に係る多翼ファンの羽根車の側面一部断面図

【図4】

本発明に係る主ブレード及び補助ブレードに流れる空気流を示す断面図

【図5】

従来の多翼ファンの羽根車の正面図

【図6】

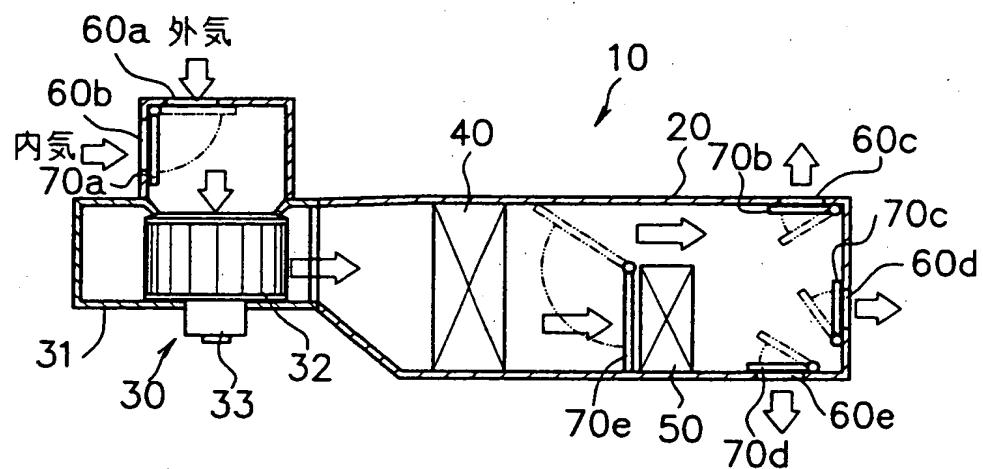
従来のブレードに流れる空気流を示す断面図

【符号の説明】

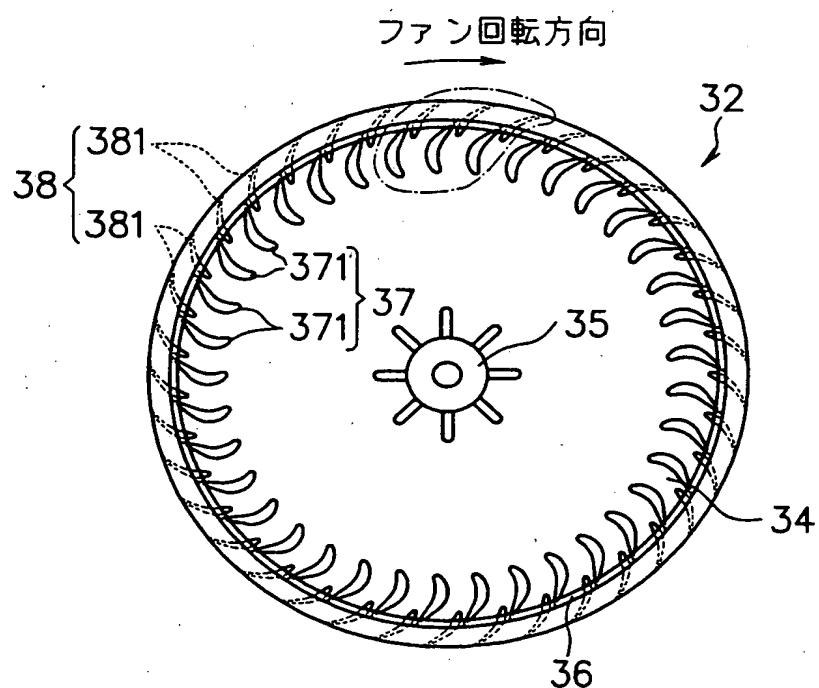
30…多翼ファン、32…羽根車、37…内側ブレード群、38…外側ブレード群、371…主ブレード、371b…外径端部、371c…正圧面、371d…負圧面、381…補助ブレード、381a…内径端部、381b…外径端部、381c…正圧面。

【書類名】 図面

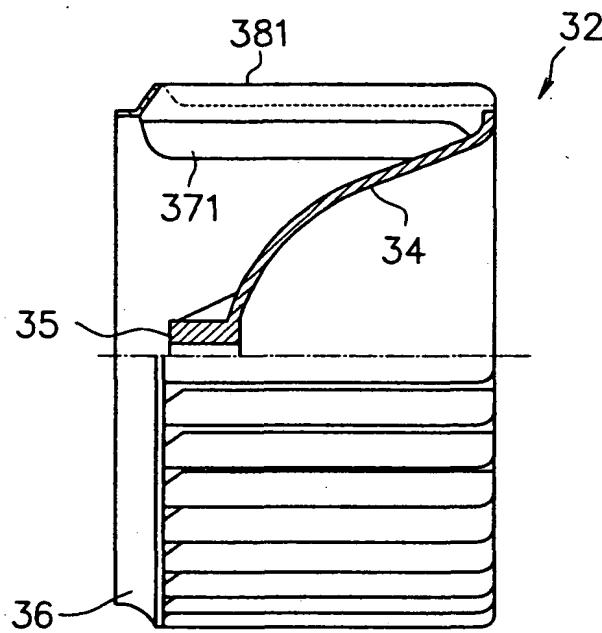
【図1】



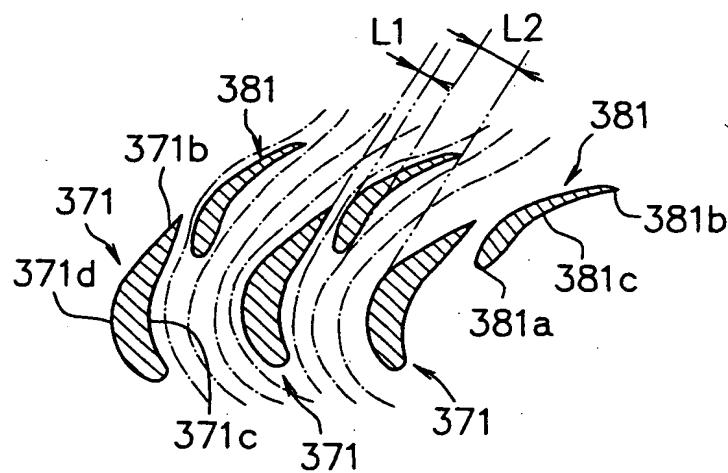
【図2】



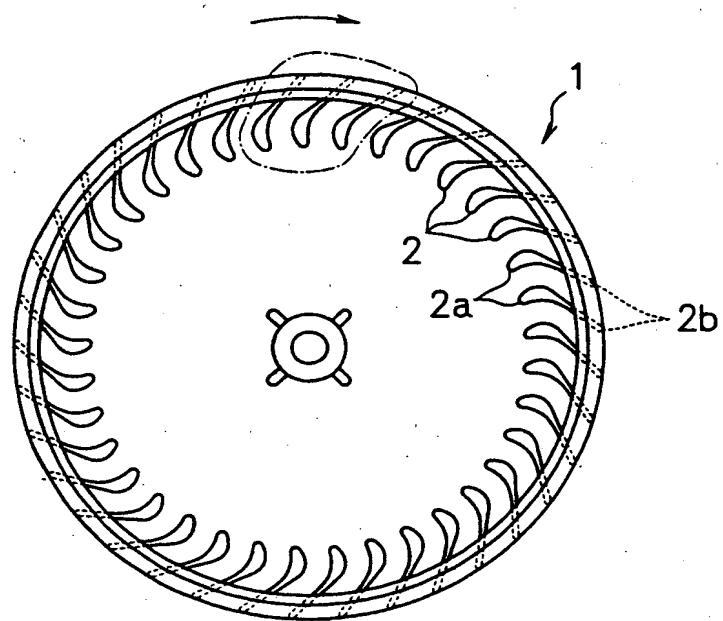
【図3】



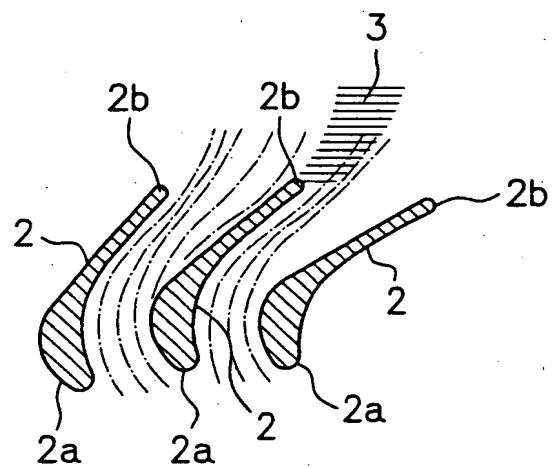
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 内外に複数種のブレードを配置することにより、送風性能を向上させ、かつ、騒音を低下させることができる多翼ファンを提供する。

【解決手段】 羽根車の回転により先ず内側ブレード群の主ブレード371の正圧面371c及び負圧面371dに沿って空気が流れる。この内側ブレード群に空気が通る際、主ブレード371の負圧面371dに沿って流れる空気が負圧面371dから剥離する傾向があり、また、主ブレード371の外径端部371bの後方では剪断流が形成されがちとなる。ここで、外側ブレード群の補助ブレード381が内側ブレード群の主ブレード371間を通る空気流の内部に配置されているため、補助ブレード381により空気流の剥離や剪断流を抑制することができる。

【選択図】 図4